

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-118653

(43)Date of publication of application : 12.05.1998

(51)Int.Cl.

C02F 1/46

C02F 1/44

(21)Application number : 09-093451

(71)Applicant : NIPPON TORIMU:KK

(22)Date of filing : 11.04.1997

(72)Inventor : MORISAWA NOBUKATSU  
SHIRAHATA SANETAKA

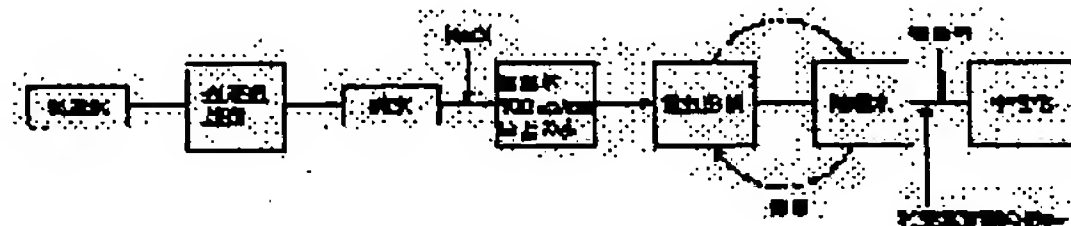
(30)Priority

Priority number : 08225392 Priority date : 27.08.1996 Priority country : JP

(54) ELECTROLYTIC HYDROGEN DISSOLVED WATER AND METHOD FOR MAKING THE SAME AND APPARATUS THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide electrolytic hydrogen dissolved water capable of preventing or eliminating the damage of DNA.

SOLUTION: Pure water is obtained from tap water and NaCl is added to pure water to adjust the conductivity thereof to 100 $\mu$ S/cm or more. Thereafter, this pure water is electrolyzed to take out obtained cathode water which is, in turn, neutralized. The obtained cathode water contains 0.1ppm or more of dissolved hydrogen (H<sup>+</sup>, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>). This dissolved hydrogen prevents or suppresses the damage of DNA.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3408394

[Date of registration] 14.03.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-118653

(43)公開日 平成10年(1998) 5月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

C 0 2 F 1/46  
1/44

C 0 2 F 1/46  
1/44

A  
H

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-93451

(22)出願日 平成9年(1997) 4月11日

(31)優先権主張番号 特願平8-225392

(32)優先日 平8(1996) 8月27日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 591201686

株式会社日本トリム

大阪府大阪市淀川区新北野1丁目2番13号

(72)発明者 森澤 紳勝

大阪市淀川区新北野1丁目2番13号 株式  
会社日本トリム内

(72)発明者 白畑 寛隆

福岡県粕屋郡古賀町舞の里1-21-9

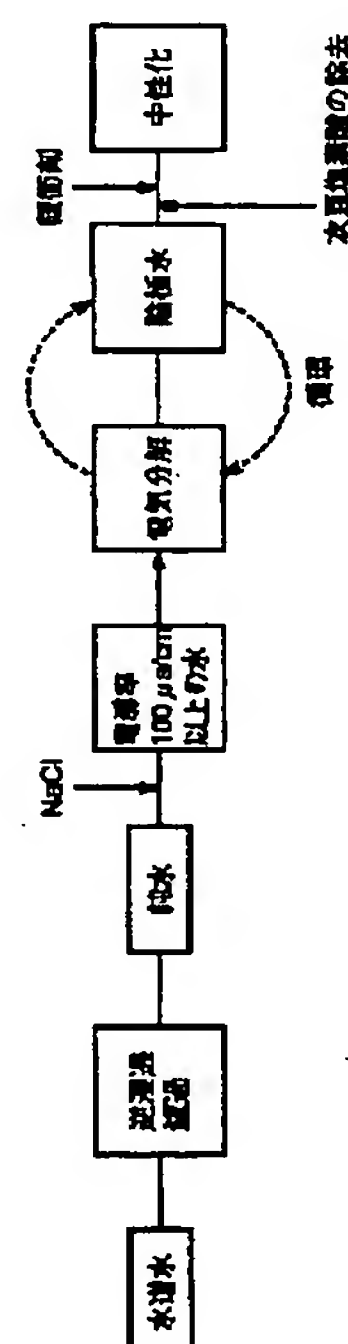
(74)代理人 弁理士 深見 久郎 (外3名)

(54)【発明の名称】 電解水素溶存水およびその製造方法ならびにその製造装置

(57)【要約】

【課題】 この発明は、DNAの損傷を防止または抑制することができる電解水素溶存水を提供することを目的とする。

【解決手段】 水道水から純水を得る。純水中にNaClを加えてその電導率を100 $\mu$ S/cm以上に調整する。その後電気分解し、得られた陰極水を取り出し、中性にする。得られた陰極水は0.1ppm以上の溶存水素(H<sup>+</sup>, H<sup>·</sup>, H<sub>2</sub>)を含む。この溶存水素が、DNAの損傷を防止または抑制する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 0.1ppm以上の溶存水素を含む電解水素溶存水。

【請求項2】 前記水は中性にされている請求項1に記載の電解水素溶存水。

【請求項3】 0.1ppm～2.0ppmの溶存水素を含む、請求項1に記載の電解水素溶存水。

【請求項4】 0.5ppm～1.5ppmの溶存水素を含む、請求項3に記載の電解水素溶存水。

【請求項5】 2ppm～10ppmの溶存酸素を含む、請求項1に記載の電解水素溶存水。

【請求項6】 酸化還元電位が+100mV以下である、請求項1に記載の電解水素溶存水。

【請求項7】 酸化還元電位が-100mV～-1000mVである、請求項6に記載の電解水素溶存水。

【請求項8】 下記a)～f)の群から選ばれた用途に使用する、請求項1に記載の電解水素溶存水。

a) 輸液製剤、人工透析液剤、腹膜灌流液剤、または薬剤

b) 化粧水

c) 抗酸化食品

d) 加工飲料水

e) 野菜・果実等の出荷前洗浄剤

f) 食品添加物

【請求項9】 少なくともナトリウム、カリウム、マグネシウムおよびカルシウムイオンを含む原水を準備する工程と、

前記原水から純水を得る工程と、

前記純水中に電気分解を促進させる触媒を加える工程と、

前記触媒が加えられた前記純水を電気分解し、その後、陰極水を取り出す工程と、を備えた電解水素溶存水の製造方法。

【請求項10】 取出された前記陰極水中から次亜塩素酸を除去する工程をさらに備える、請求項9に記載の、電解水素製造水の製造方法。

【請求項11】 前記電気分解を促進させる触媒を加える量は、前記純水の電導率が100 $\mu$ S/cm以上になるように調整される、請求項9に記載の電解水素溶存水の製造方法。

【請求項12】 取出された前記陰極水中に緩衝剤を加え、該陰極水を中性にする工程をさらに備える、請求項9に記載の電解水素溶存水の製造方法。

【請求項13】 前記緩衝剤として、陽極で作られた水を用いる、請求項12に記載の電解水素溶存水の製造方法。

【請求項14】 原水から純水を得る手段と、前記純水中に電気分解を促進させる触媒を供給する触媒供給手段と、

前記触媒が加えられた前記純水を電気分解する手段と、

を備えた電解水素溶存水の製造装置。

【請求項15】 純水を電気分解する前記手段は、陰極室と陽極室をそれぞれ含む第1の電解槽と第2の電解槽を備え、

前記第1の電解槽の陰極室と前記第2の電解槽の陰極室とは、陰極水をやり取りするための第1の配管で結ばれており、

前記第1の電解槽の陽極室と前記第2の電解槽の陽極室とは、陽極水をやり取りするための第2の配管で結ばれている、請求項14に記載の電解水素溶存水の製造装置。

【請求項16】 純水を電気分解する前記手段は、隔膜により分離された第1の電極と第2の電極との間に電圧を印加し、純水を電気分解することにより、アルカリ水と酸性水を生成するものであり、

前記アルカリ水を取り出すアルカリ水取出口と、

前記酸性水を排出する酸性水排出口と、

前記第1の電極を含む第1の電極室と、

前記第2の電極を含む第2の電極室と、

前記アルカリ水取出口と前記第1の電極室との間に設けられ、該第1の電極室で生じた電解水を前記アルカリ水取出口へ向けて流す第1の水路と、

前記酸性水排出口と前記第2の電極室の間に設けられ、

該第2の電極室で生じた電解水を前記酸性水排出口へ向けて流す第2の水路と、

前記アルカリ水取出口と前記第2の電極室との間に設けられ、該第2の電極室で生じた電解水を前記アルカリ水取出口へ向けて流す第3の水路と、

前記酸性水排出口と前記第1の電極室との間に設けられ、

該第1の電極室で生じた電解水を前記酸性水排出口へ向けて流す第4の水路と、

前記第1の水路および前記第2の水路が開いているときは、前記第3の水路および前記第4の水路は閉じ、一方、

前記第1の水路および前記第2の水路は閉じているときは、前記第3の水路および前記第4の水路は開くように、水路を切替える切替弁と、

前記第1の電極と前記第2の電極との間の供給電圧が反転すれば、前記切替弁を動作させ、それによって、前記アルカリ水取出口からは常にアルカリ水が取り出せるようにする制御手段と、を備えた、請求項14に記載の電解水素溶存水の製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、一般に電解水素溶存水に関するものであり、より特定的には、DNAの損傷を防止または修復する能力を有する電解による高濃度水素（水素原子を含む）溶存水に関する。この発明は、また、そのような電解水素溶存水の製造方法に関する。この発明は、さらに、そのような電解による高濃度水素溶存水の製造装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】地球上の生物はDNA (Deoxyribo Nucleic Acid) 生物と称されるように、DNA (遺伝子) がその生物の代謝のすべてを制御しており、その生物の生死・健全の鍵を握っている。言い換えれば、健康とはDNAの正常状態を意味し、病気とはDNAの非正常状態を意味するものと言える。

【0003】したがって、DNAの正常状態を維持保全し、またDNAの非正常状態を正常化する手段の開発に成功することができれば、水は、脂質膜(細胞膜)や脳血液関門も含め、生体のあらゆる箇所に速やかに到達できるため、電解水素溶存水は医学・薬学の分野においてのみならず、食品工業その他多くの分野における利用範囲は計り知れないと言えよう。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】DNA細胞は、生体内での自己防御作用により、その損傷は比較的少ない。しかしながら、単独細胞培養研究によると、フリーラジカルによる急激な酸化により、自己損傷が起こり、DNAの寿命は短くなる。フリーラジカルのスカベンジ物質として、ビタミンC(アスコルビン酸)が従来より知られている。

【0005】しかしながら、ビタミンCは、他を還元し自己が酸化されるため、ビタミンC自体がフリーラジカルと化してしまう。したがって、ビタミンCから由来するこのフリーラジカルが、DNA細胞の破壊に関与するので、ビタミンCは、フリーラジカルスカベンジ物質として理想的な物質とは言えなかった。

【0006】この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、DNA細胞の損傷を抑制させることができる理想的な電解水素溶存水を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この発明の第1の局面に従う電解水素溶存水は、0.1ppm以上の溶存水素を含む。この水は、中性にされるのが好ましい。

【0008】この発明の第2の局面に従う電解水素溶存水の製造方法は、まず、少なくともナトリウム、カリウム、マグネシウムおよびカルシウムイオンを含む原水(水道水等)を準備し、上記原水から純水を得る。上記純水中に電気分解を促進するための触媒を加える。上記電気分解を促進するための触媒が加えられた上記純水を電気分解し、その後、陰極水を取り出す。

【0009】この発明の第3の局面に従う電解水素溶存水の製造装置は、原水から純水を得る手段と、上記純水中に電気分解を促進するための触媒を供給する触媒供給手段とを備える。当該装置は、さらに、触媒が加えられた上記純水を電気分解する手段を備える。

【0010】この発明に係る電解水素溶存水は、DNAの損傷を防止または抑制することが判明した。電解によ

る高濃度水素含有水の中に含まれる水素がDNAの損傷の原因となったラジカル(活性酸素)を還元することによって、このラジカルを消失させ、ひいてはDNAの損傷が防止または抑制されるものと考えられる。このとき水素自体は酸化され、人体に無害な水になる。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図について説明する。

## 【0012】実施の形態1

【0013】図1は、本発明に係る電解による高濃度水素溶存水の製造フローを示す図である。図1を参照して、水道水を準備する。水道水は、少なくともナトリウム、カリウム、マグネシウムおよびカルシウムイオンを含む。水道水を蒸留または逆浸透膜で濾過し、純水を得る。純水に電気分解を促進するための触媒として、たとえばNaClを加え、その電導率を100μS/cm以上にする。その後、この純水を電気分解し、陰極水を取り出す。なお、このとき、取出された陰極水を、後述するように、再び陰極室へ送り込み、再度、電気分解すると、より高濃度の電解水素を含む陰極水が得られる。このときに得られた高濃度水素溶存水は、溶存水素(H<sup>+</sup>, H<sup>·</sup>, H<sub>2</sub>)を含んでおり、その性質は、次のとおりであった。

【0014】ORP(酸化還元電位): -500mV, PH: 10.8, DH(溶存水素): 1.5ppm, DO(溶存酸素): 5.2ppm, NMR(核磁気共鳴): 50Hz。

【0015】なお、上記実施例では、電気分解を促進する触媒としてNaClを例示したが、この発明はこれに限られるものでない。たとえば乳酸カルシウムも用いることができる。ただし、NaClに比べて多量(20~30倍)用いる必要がある。

【0016】次に、陰極水中に含まれる次亜塩素酸を活性炭を用いる濾過、脱気、蒸留等により除去した。その後、陰極水に緩衝剤を加え中性にした。中性にするのは、人体に適用し易くするためである。緩衝剤として磷酸ナトリウムを用いることができ、また、陽極で得られる陽極水を用いることも見出された。電気分解により、陰極水と同時にできる陽極水を使用すると、陽極水を排水しなくてもよい。水の有効利用が図れるという効果を奏する。また、陽極水は人体に害がなく、安全であるという効果も奏する。なお、陽極水は、陰極水のpHが、たとえば7.2~7.3になるように、陰極水中に加えられるのが好ましい。

【0017】緩衝剤として、他に、塩酸を用いることも考えられるが、塩酸を用いると、NaClが生成し、陰極水が、塩辛くなり、実用的ではなかった。

【0018】このような電解による高濃度水素含有水は、DNA細胞の損傷を防止または抑制する効果が認められた。



【0019】表1は、種々の条件下で、上述のフローに従って電気分解して得た高濃度水素溶存水（緩衝剤を加える前のもの）の性質を表1にまとめる。表1には、比\*

\*較例として原水（水道水）の値も併記してある。

【0020】

【表1】

	PH	℃	ORP (mv)	DO	DH (ppm)
実施例1	9.8	12.7	-94	7.4	0.40~0.45
実施例2	10.3	13.2	-247	6.6	0.69~0.72
実施例3	10.4	13.2	-497	6.2	0.86~0.90
実施例4	10.7	13.7	-729	4.2	1.03~1.06
比較例 (原水)	7.5	13.1	652	10.0	(2.3 $\mu$ mg/l)

【0021】種々の条件下で電気分解して得た高濃度水素溶存水のうち、表2に示す性質のものがDNAの損傷の原因となるラジカル（活性酸素）の還元に特に良好な※

※ことがわかった。

【0022】

【表2】

	DH (ppm)	DO (ppm)	ORP (mv)	電導率 ( $\mu$ s/cm)	NMR (Hz)	PH
高濃度 水素溶存水	1.3~ 1.0	3~6	-200~ -700	200~ 500	52~ 54	9~11
原水	0	10	+300	200	140~ 145	6.6~ 7.6.8

【0023】このような高濃度水素含有水は、以下のよう分野における応用展開が可能であると考えられる。

【0024】その第1は、医学・薬学分野における応用である。たとえば、輸液製造その他の薬剤の製造工程に利用することができる。また人工透析液剤、腹膜貫流液剤、薬剤としても利用することができる。

【0025】第2に皮膚組織の酸化がもたらす老化・退行変成の予防・治療剤としての応用である。たとえば、化粧水その他の化粧品の製造工程において利用することができる。

【0026】第3に抗酸化食品・機能性食品として応用することができる。たとえば、食材製造工程における使用が考えられる。

【0027】第4に飲料水、加工飲料水その他における応用が考えられる。たとえば、飲料水（抗酸化水）としての使用、また、缶ジュース、缶コーヒー等の加工飲料水の素材としての使用が考えられる。

【0028】第5に、食材の農薬・除草剤・殺虫剤等による汚染・劣化の改善、鮮度保持への応用が考えられる。たとえば、野菜・果実等の出荷前の洗浄剤としても使用することができる。

【0029】第6に、加工食品製造工程における防腐剤・保存剤等の代替剤としての応用も考えられる。たとえば、食品添加物（347種類）の代替剤としての使用が考えられる。

【0030】次に、高濃度の水素溶存水を製造する、電解水生成器について説明する。図2は、本発明に係る電解水生成器を製造する電解水生成器の概念図である。電解水生成器は、陰極1を含む陰極室2と陽極3を含む陽極室4とを備える。陰極室2と陽極室4とは隔膜5により分離されている。陰極室2には、陰極液（アルカリ

20 水）を取出す陰極液取出管6が接続されており、陽極室4には、陽極水（酸性水）を外部に排出する排水管7が接続されている。陰極室2および陽極室4のそれぞれには、給水管8が接続されており、水道水、地下水、井戸水等の、少なくともナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウムを含む原水が供給されるようになっている。このような電解水生成器を用いると、原水は、電気分解され、溶存水素（ $H^+$ 、 $H\cdot$ 、 $H_2$ ）を含む電解水素溶存水が得られる。

【0031】実施の形態2

30 図3は、実施の形態2に係る電解水生成器の概念図である。実施の形態1では、電解槽が1つの場合を例示したが、実施の形態2に係る電解水生成器は、電解槽を3つ（No. 1、No. 2、No. 3）有している。第1の電解槽（No. 1）の陰極室と第2の電解槽（No. 2）の陰極室とは、陰極水をやり取りするための第1の配管11で結ばれている。第1の電解槽（No. 1）の陽極室と第2の電解槽（No. 2）の陽極室とは、陽極水を互いにやり取りするための第2の配管12で結ばれている。第2の電解槽（No. 2）の陰極室と第3の電解槽（No. 3）の陰極室とは、陰極水をやり取りするための第3の配管13で結ばれている。第2の電解槽（No. 2）の陽極室と第3の電解槽（No. 3）の陽極室とは、陽極水を互いにやり取りするための第4の配管14で結ばれている。このように、電解槽の数を増加させると、得られる陰極水中の溶存水素濃度が増加する。得られた陰極水および陽極水は、貯水槽で蓄えられ、また、バルブX-1、X-2の開閉操作により、外部に取出される。貯水槽に蓄えられた陰極液または陽極液は、ウォーターポンプ（W. P.）によって、再び電解槽に送られ、さらに電気分解を繰返すこともできる。な

お、図中、FSはフローセンサを表わしている。

### 【0032】実施の形態3

実施の形態3に係る電解水生成器は図4～6で示されるものであり、図2に示す電解水生成器を改良したものである。図2に示す電解水生成器は長時間使用していると、陰極1にカルシウム・マグネシウム等のスケールが付着し、電解電流が減少してくる。

【0033】これを防止する方法として、使用時間が一定時間に達すると、手動または自動的に電極間の電圧を反転させて、陰極に付着したスケールを除去し、本来の性能を維持する方法が一般に採用される。しかしながら、この方法では、洗浄中あるいは洗浄後に陰極1から離れたスケールが、固形物として、アルカリ水の中に浮遊し、本発明に係る電解水素溶存水として使用するのに不快な場合があった。

【0034】実施の形態3は、このような問題点を改良するためになされたもので、電極にカルシウム・マグネシウム等のスケールが付着しないように改良された電解水生成器を提供する。

【0035】図4は、実施の形態3に係る電解水素溶存水生成のフローチャート図である。水道水は浄水用カートリッジ59に入り、ここで水道水中の塩素等が除去される。水道水は電解槽60に送られる。電解槽60に送られた水道水の量は、フローセンサ81によって測定される。電解槽60では、水道水の電気分解が行なわれ、これによってアルカリ水と酸性水が生成する。

【0036】後述するように、クロスライン66によって、アルカリ水は常時アルカリ水取出口から取水され、酸性水は、常時、酸性水排出口から排水される。電解槽60とクロスライン66は、コントロール回路80に接続されている。コントロール回路80は、フローセンサ81に接続されている。水道水が一定量流れたことをフローセンサ81が検出すると、コントロール回路80に指令を出し、コントロール回路80はこの指令を受けて電解槽60への供給電圧を反転させ、同時にクロスライン66の弁体を動作させる。これによって、アルカリ水は常時アルカリ水取出口から取水され、酸性水は常時酸性水排水口から排水される。この装置によると、短いサイクルで供給電圧を反転させることができるため、電極にスケールが全く付着しない。また、以上の動作は、すべて、機械内部で自動的に行なわれるので、手間がかからない。

【0037】図5は、アルカリ水取出口から常時アルカリ水が取出され、かつ酸性水排出口から常時酸性水が排出される動作を、さらに詳細に説明するためのブロック図である。

【0038】バルブロータ88は、切換弁であるクロスラインの動作を行なうものであり、モータ95によって駆動される。入口1と入口2は、電解槽から送られてきた水（アルカリ水、酸性水）がクロスラインに入るため

の入口である。入口1は、電解槽の第1の電極室と連絡されており、入口2は第2の電極室に連絡されている。

【0039】入口1からアルカリ水が入り、入口2から酸性水が入ってきたときは、バルブロータを動作させて、アルカリ水がアルカリ水取出口から取出され、酸性水は酸性水排出口から排出されるようにする。

【0040】また、第1の電極と第2の電極との間の供給電圧が反転し、入口1から酸性水が入り、入口2からアルカリ水が入ってきたときは、バルブロータ88を回転させて、アルカリ水はアルカリ水取出口から取出され、酸性水は酸性水排出口から排出されるようにする。

【0041】第1の電極と第2の電極との間に印加される供給電圧を反転させる時期は、センサ81が検出した、水道水の電解槽へ入った量によって決定される。一定量の水道水が電解槽に供給されると、センサ81がコントロール回路であるマイクロコンピュータ80に指令を出し、マイクロコンピュータ80は、第1の電極と第2の電極との間に印加する供給電圧を反転させ、同時にモータ95を駆動させて、バルブロータ88を回転させる。これによって、アルカリ水は常時アルカリ水取出口から取出され、酸性水は常に酸性水排出口から排出される。

【0042】図6(a)は、クロスライン66と呼ばれる切換弁の動作を説明するための図である。これらの図において、入口1は、電解槽の第1の電極室に連絡されており、入口2は第2の電極室に連絡されている。入口1からアルカリ水が入り、入口2から酸性水が入ってきたときは、弁体65により、第1の水路Aと第2の水路Bが開き、アルカリ水は第1の水路Aを通してアルカリ水取出口から取出され、酸性水は第2の水路Bを通して酸性水排出口から排出される。なお、弁体65は、バルブロータに接続されている。

【0043】また、第1の電極と第2の電極との間の供給電圧が反転し、入口1から酸性水が入り、入口2からアルカリ水が入ってきたとは、図6(B)を参照して、弁体65を90°回転させて、第3の水路Cと第4の水路Dを開き、アルカリ水をアルカリ水取出口から取出し、酸性水を酸性水排出口から排出する。このように、実施の形態3に係る電解水生成器によれば、第1の電極と第2の電極との間の供給電圧が反転すれば、切換弁を動作させ、それによって、アルカリ水取出口からは常にアルカリ水が取出せるようにしているので、短いサイクルで電解電圧を反転させることができ、スケールを電極に全く付着させないようにできる。その結果、スケールを含まない電解水素溶存水が常時安定に得られる。

### 【0044】

【発明の効果】以上説明したとおりこの発明に係る電解水素溶存水によれば、0.1ppm以上の水素(H<sup>+</sup>, H<sup>·</sup>, H<sub>2</sub>)が含まれているので、DNAの損傷の原因となるラジカル(活性酸素)を還元することによって、

このラジカルを消滅させることができる。その結果、この電解水素溶存水は、DNAの損傷を防止または抑制するだけでなく、種々の分野での応用が可能となる。また、中性にされると、人体に適用され易くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電解によって得られた高濃度水素溶存水の製造工程のフロー図である。

【図2】実施の形態1に係る電解水生成器の概念図であ

る。

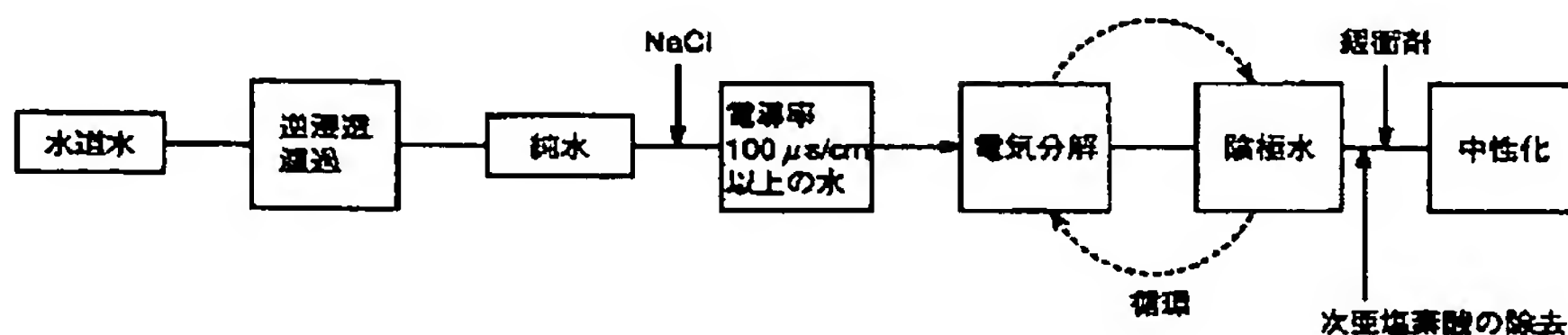
【図3】実施の形態2に係る電解水生成器の概念図である。

【図4】実施の形態3に係る電解水素溶存水生成のフローチャート図である。

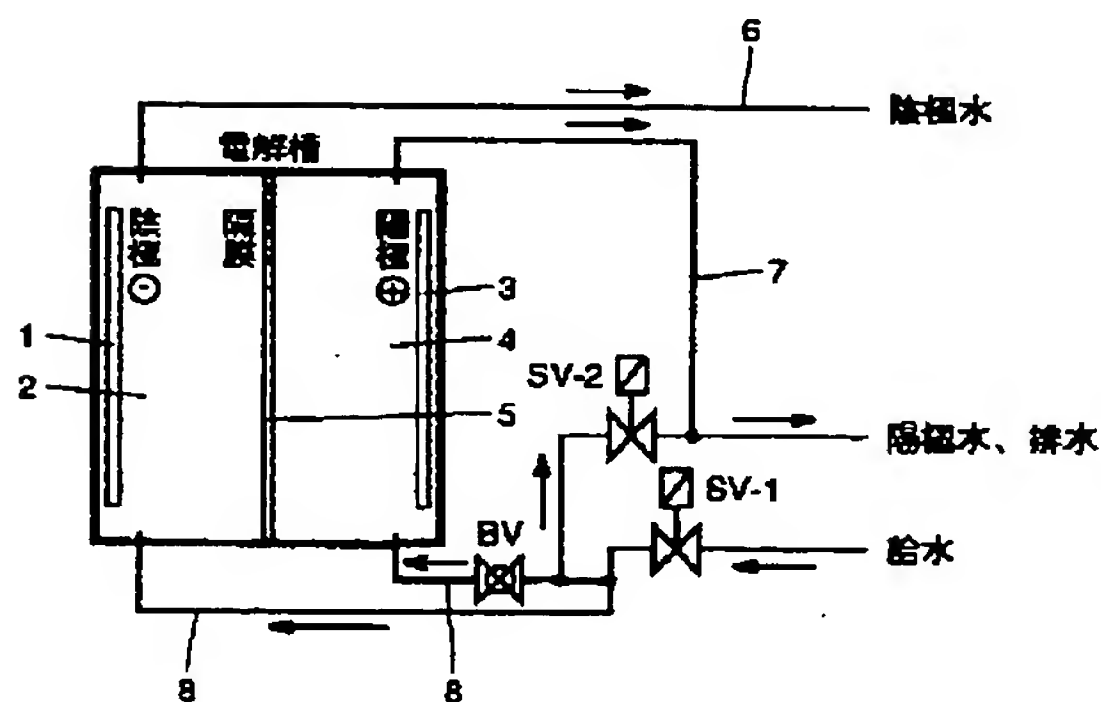
【図5】バルブロータを動作させるためのブロック図である。

【図6】切換弁の動作を説明するための図である。

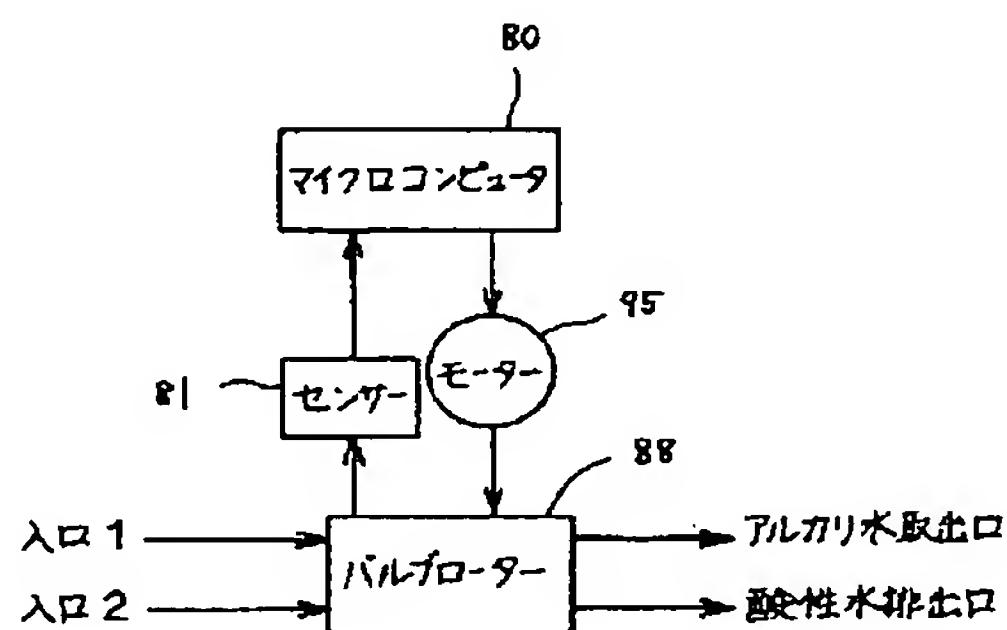
【図1】



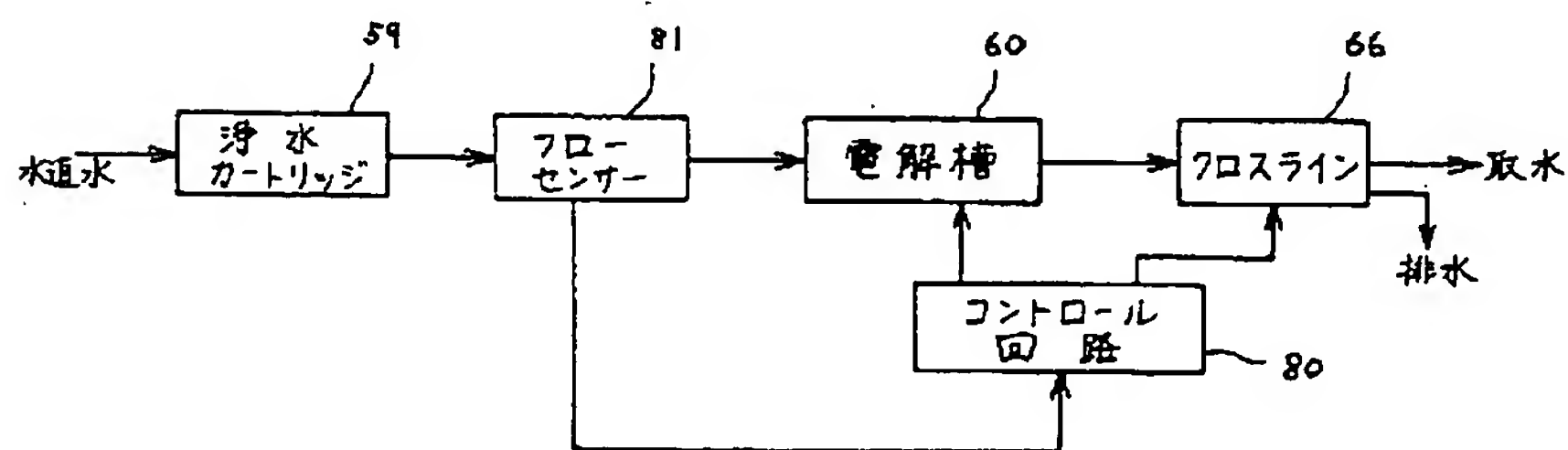
【図2】



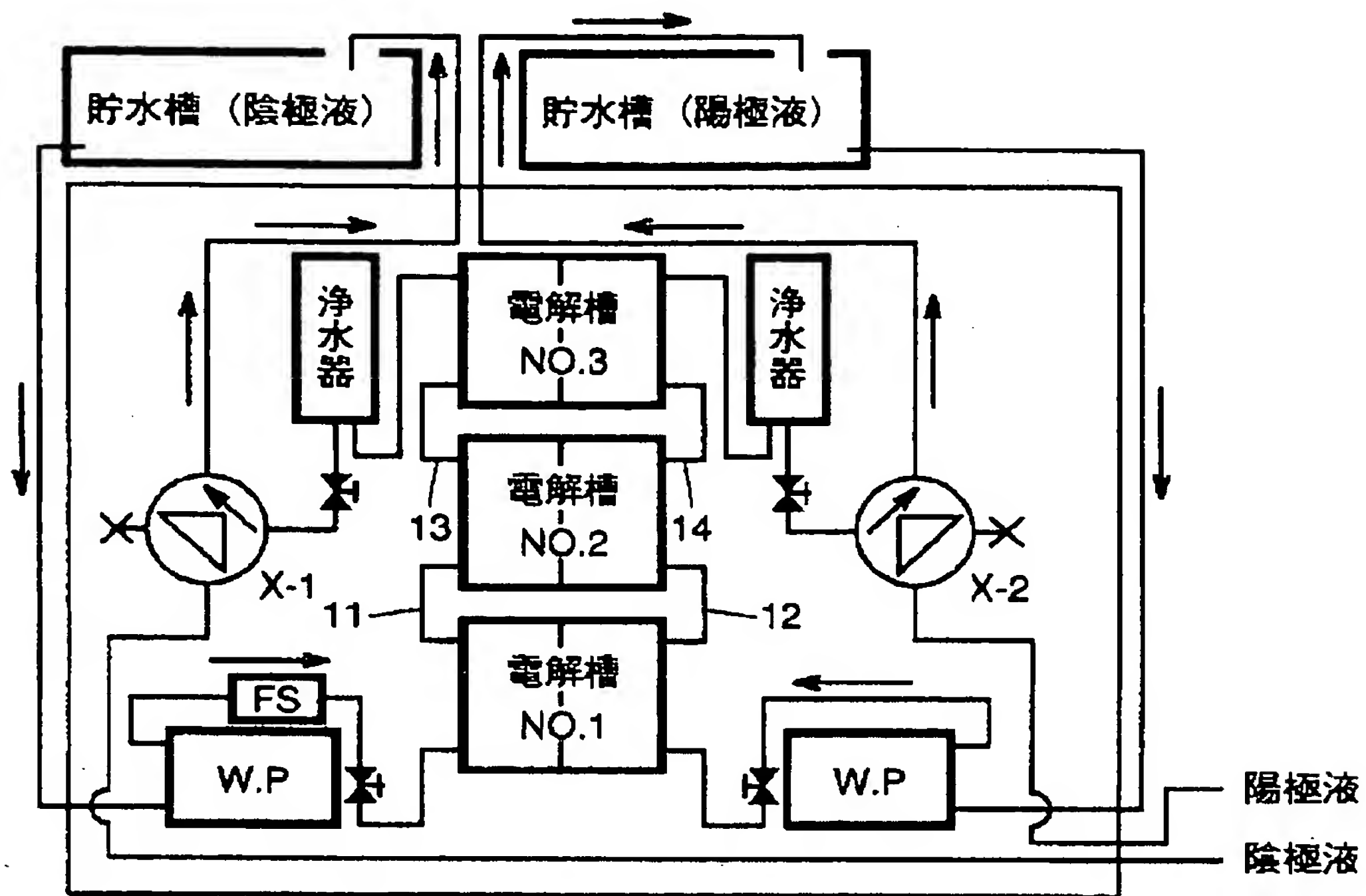
【図5】



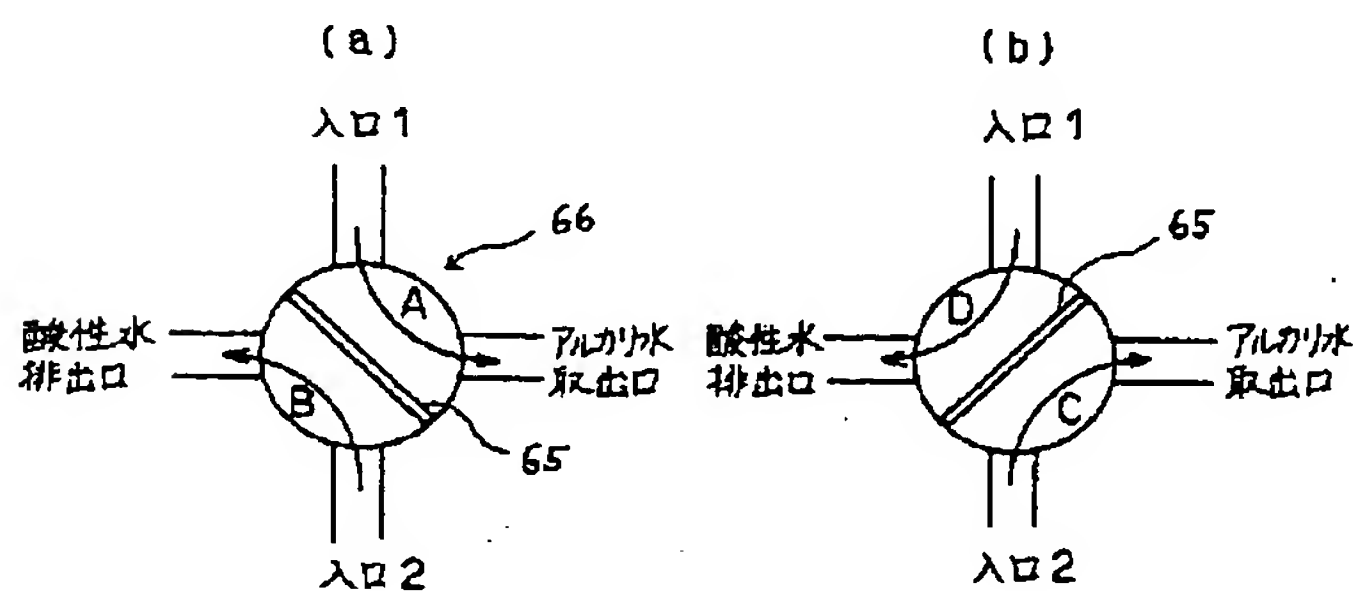
【図4】



【図3】



【図6】



65: 弁体  
66: クロスライン

A: 第1の水路  
B: 第2の水路  
C: 第3の水路  
D: 第4の水路